

D1

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-116843

⑥ Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	⑬ 公開
B 32 B 7/02	1 0 1	6804-4F	昭和63年(1988)5月21日
A 43 B 13/04		Z-6617-4F	
F 16 C 33/22		7617-3J	
F 16 F 9/10		7369-3J	
		6581-3J	
// B 60 C 1/00		7634-3D	審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 緩衝材料

⑮ 特 願 昭61-264804

⑯ 出 願 昭61(1986)11月6日

⑰ 発 明 者 東 千 繪 子 兵庫県宝塚市中山五月台4-7-16

⑱ 出 願 人 有限会社 医療科学センター 東京都杉並区本天沼2-39-4

⑲ 代 理 人 弁理士 岸本 瑛之助 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

緩衝材料

2. 特許請求の範囲

(1) ゴム状弾性を有する物質よりなる本体の内部に密閉空間が形成され、この密閉空間内に所定値以上の外力が作用したときに硬度の増す補強剤が入れられていることを特徴とする緩衝材料。

(2) 補強剤が、逆チキソトロピー、レオベキシーまたはダイラタンシーを示す分散液であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の緩衝材料。

(3) 補強剤が、外圧により配向して結晶化する高分子溶液であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の緩衝材料。

(4) 補強剤が、延伸緊張下で結晶化するゴムであることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の緩衝材料。

(5) 補強剤が、単独では硬度の低い主剤と、主

剤と混合することによって主剤を固化させる固化剤とからなり、外圧により主剤と固化剤が混合するようになされている特許請求の範囲第1項に記載の緩衝材料。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明は、靴底、自動車のタイヤ、遠心分離機用軸受などに適した緩衝材料に関する。

従来の技術とその問題点

たとえばランニングシューズには、足への負担を減らすために衝撃吸収性の良いことが要求され、また、エネルギーロスを減らすために軽いことと弾性度が適度なことが要求される。このため、従来のランニングシューズの靴底には、ゴム、合成樹脂などのゴム状弾性を有する物質が使用されている。

ところで、ランニング中にかかとにかかる衝撃力は、舗装路で体重の約2.6倍にも達する。そして、このように大きな衝撃力から足を守るために、靴底を厚くして、衝撃吸収性を高めて

いる。ところが、靴底を厚くすることにより、次のように、ひざの外側のじん帯を痛める腸けいじん帯炎、すねの両側のじん帯が炎症を起こすシン・スプリントなど、足首のねじれが原因の新しいタイプの障害が出てきた。ランニング中にかかとにかかる衝撃力は必ずしも足底全体にわたって均等ではなく、走り方によっては、異常に大きな力のかかる所があり、この箇所では衝撃力が体重の4～5倍にもなる。このため、足首は衝撃力の大きい方にねじれ、このねじれは靴底が厚くなるとますます大きくなる。たとえば、欧米人に多いX脚の場合、足の内側の衝撃力が大きく、足首は内側にねじれる。逆に、日本人に多いO脚の場合は、足の外側の衝撃力が大きく、足首は外側にねじれる。

このような足首のねじれを防止するため、米国において、靴底のかかとの内側の部分の硬度を外側の部分より高くしたランニングシューズが提案されている。このようなランニングシューズをX脚の人がはくと、足首の内側へのねじ

れを防止することができる。しかしながら、このようなランニングシューズを日本人が利用したところ、足首のねじれによる障害の発生が逆に増加した。これは、靴底のかかとの内側の硬度が高いため、日本人に多い足首の外側へのねじれがより大きくなったためである。靴底のかかとの外側の部分の硬度を内側の部分より高くすれば、足首の外側へのねじれを防止することができる。しかしながら、走り方や足首のねじれの程度は人によって異なり、同一人でも左足と右足で異なり、さらに外側から内側へと順にねじれが移動する場合もあるため、かかとの内側または外側の硬度を高くしただけの1種類の靴底では全ての人の足首のねじれを十分に防止することができず、また、全ての人の足首のねじれを防止できるようにしようとすれば多種類の靴底が必要になる。

また、自動車のタイヤの場合、従来のものでは、普通走行と高速走行で空気圧を変える必要がある。これは、タイヤの空気圧が高すぎると

普通走行時の衝撃が大きくて乗り心地が悪く、タイヤの空気圧が低すぎると高速走行時にスタンディング・ウェーブというタイヤの波打ち現象が起こってタイヤの破損を引き起こすからである。このため、高速走行時にはタイヤの空気圧を20～30%程度高目にしてはいるが、このようなタイヤの空気圧の調整は面倒で手間がかかる。

さらに、遠心分離機（電気洗濯機の脱水装置なども含む）の場合、内容物が完全にバランス良く容器に収まっていないため、回転中に回転軸のぶれが生じる。このため、従来の遠心分離機では、ゴム状弾性を有する物質よりなる緩衝材料を使用した軸受により回転軸を支持して、ぶれを許容するようにしている。ところで、この回転軸のぶれは、ある程度までは許容されなければ、現実の遠心分離機が作動できないが、程度を越すと、振動が激しくなり、危険である。ところが、上記のような従来の緩衝材料を使用した軸受では、回転軸のぶれが大きくなっても、

これを防止することができない。

この発明の目的は、上記のような問題を解決するために、大きな外力が作用した部分の硬度のみを高めることができる緩衝材料を提供することにある。

問題点を解決するための手段

この発明による緩衝材料は、ゴム状弾性を有する物質よりなる本体の内部に密閉空間が形成され、この密閉空間内に所定値以上の外力が作用したときに硬度の増す補強剤が入れられていることを特徴とするものである。

補強剤は、たとえば、逆チキソトロピー、レオベキシーまたはダイラタンシーを示す分散液である。なお、この明細書において、分散液という用語は、固体または液体の微粒子が液体中に分散している系の総称として用いられ、これには、溶液、懸濁液、乳濁液などが全て含まれる。逆チキソトロピーを示す分散液としては、たとえば、ポリメタクリル酸の濃厚水溶液、42%石膏ペーストなどがある。レオベキシーを

示す分散液としては、たとえば、チタンホワイト微粒子の懸濁液、酸化チタン微粒子の懸濁液、ポリスチレン微粒子のアセトン懸濁液などがある。ダイラタンシーを示す分散液としては、たとえば、ポリ塩化ビニルなどの高分子の粒子を可塑剤に分散させたいわゆるプラスチックゾル、固体含有量の多い塗料または印刷インク、ケイ酸カリウム、ペントナイトゾルまたは五酸化バナジウムなどの異方性粒子の懸濁液、酸化亜鉛などがある。

補強剤はまた、たとえば、外圧（流動）により配向して結晶化（固化）する高分子溶液である。このような溶液としては、たとえば、PGA（ポリーレーグルタミン酸）、PLT（ポリーレーチロシン）、PLL（ポリーレーリジン）およびコポリ（L-glut、L-alanine）の水溶液（合成たんぱく質）、SF（絹フィブロイン）、PEO（ポリエチレンオキサイト）、VAc-PVA（酢酸ビニル-PVA）またはVTFA-PVA（トリフロロ酢酸ビニル-PVA）な

どのPVA（ポリビニルアルコール）などがある。

補強剤はまた、たとえば、延伸緊張下で結晶化するゴムである。

補強剤はまた、たとえば、単独では硬度の低い主剤と、主剤と混合することによって主剤を固化させる固化剤とからなり、外圧により主剤と硬化剤が混合するようになされている。主剤と硬化剤には、たとえば、エポキシ樹脂系2液形接着剤の主剤と硬化剤の組み合わせなどが用いられる。

作 用

補強剤が逆チキソトロピー、レオベキシーまたはダイラタンシーを示す分散液である場合、緩衝材料のある部分に大きな外力が作用すると、その部分の補強剤の硬度が増し、その部分の緩衝材料の硬度も増す。そして、外力がなくなると、硬度は元に戻る。

補強剤が外圧により配向して結晶化する高分子溶液または延伸緊張下で結晶化するゴムであ

る場合、緩衝材料のある部分に大きな外力が作用すると、その部分の補強剤が結晶化して硬度を増し、その部分の緩衝材料の硬度も増す。この場合、外力がなくなっても、硬度はそのままであり、元に戻らない。

補強剤が主剤と固化剤とからなる場合、緩衝材料のある部分に大きな外力が作用すると、その部分の主剤が固化剤と混合して固化し、その部分の緩衝材料の硬度が増す。この場合も、外力がなくなっても、硬度はそのままであり、元に戻らない。

実 施 例

以下、図面を参照して、この発明の実施例を説明する。

第1図は、直方体ブロック状の緩衝材料の1例を示す。この緩衝材料の本体(1)は、上面に凹所(2)が形成された直方体ブロック状の容器(1a)と、容器(1a)の上面に接着された方形板状の蓋(1b)とからなり、凹所(2)内に形成された密閉空間(3)内に補強剤(4)が封入されている。

容器(1a)および蓋(1b)は軟性ゴムよりなり、補強剤(4)は50%ポリ塩化ビニル分散液よりなる。なお、蓋(1b)は、凹所(2)内に補強剤(4)を入れたのちに容器(1a)に接着される。また、容器(1a)に蓋(1b)を接着したのちに、注射器などを使用して密閉空間(3)内に補強剤(4)を注入してもよい。

上記の緩衝材料の作用を確認するため、これを振動発生装置に装着して、固定盤との間に挟み、振動数5Hz、加速度1~4Gの負荷で圧迫した。

このときの緩衝材料の振幅の変化を第2図に示す。

第2図より、振動強度がある値以上になると緩衝材料の振幅が減少することがわかる。これは、後述するように、密閉空間(3)内に封入されたポリ塩化ビニル分散液の粘度上昇により緩衝材料の硬度が全体として増したためと考えられる。そして、補強剤(4)やこれを入れる密閉空間(3)の形状などを変えることにより、どの

程度の振動強度で硬度が増すかを調節することが可能である。

また、上記の補強剤(4)の作用を確認するため、50%ポリ塩化ビニル分散液を円錐型回転粘度計に入れ、ずり応力を変えて、ずり粘度の変化を観察した。

その結果を第3図に示す。

第3図より明らかなように、粘度はずり速度が10(1/sec)のところで急激に上昇した。したがって、外力がこの値以下では分散液の粘度が低い、この値以上になると分散液の粘度が上昇して硬度が増すことがわかる。

第4図～第6図はランニングシューズの靴底の1例を示し、この靴底の本体(10)は、通常のもと同様、ゴム、合成樹脂などのゴム状弾性を有する物質よりなる。靴底本体(10)の内側部分(10a)および外側部分(10b)の内部に上下複数列および左右複数列の多数の密閉空間(11)が形成されており、各空間(11)には所定値以上の外力が作用したときに硬度の増す補強剤(12)が

入れられている。

靴底本体(10)の内部に密閉空間(11)を形成して補強剤(12)を入れる方法は、任意である。たとえば、靴底本体(10)を上下に複数のシートに分割し、必要なシートに密閉空間(11)を構成する穴をあけておき、これらのシートを上下に重ねて接合しながら穴に補強剤(12)を入れる。なお、このような複数のシートを接合して内部に複数の密閉空間(11)を形成したのち、注射器などを使用してこれらの密閉空間(11)に補強剤(12)を注入してもよい。また、小さいカプセルに補強剤(12)を入れておき、複数のカプセルを型の所定位置に配置して靴底本体(10)を一体に成形してもよい。

補強剤(12)には、たとえば、逆チキソトロピー、レオベキシーまたはダイラタンシーを示す分散液が用いられる。これを足首が内側にねじれる人がはいた場合、かかとの内側に大きな衝撃力がかかるが、これにより、靴底の内側部分(10a)の補強剤(12)の硬度が増す。このため、

靴底の内側部分(10a)の硬度が増し、足首の内側へのねじれが防止される。逆に、これを足首が外側にねじれる人がはいた場合、かかとの外側に大きな衝撃力がかかるが、これにより、靴底の外側部分(10b)の補強剤(12)の硬度が増す。このため、靴底の外側部分(10b)の硬度が増し、足首の外側へのねじれが防止される。また、これを外側から内側へと順にねじれが移動する人がはいた場合、靴底の外側部分(10b)および内側部分(10a)の硬度がそれぞれねじれの程度に応じて増し、足首のねじれが防止される。そして、いずれの場合も、衝撃力がなくなると、徐々に補強剤(12)の硬度が元に戻るため、靴底全体の硬度も元に戻る。したがって、足首が内側にねじれる人がはいていたシューズを外側にねじれる人がはいた場合またはこれと逆の場合などでも、常に足首のねじれを防止することができる。

補強剤(12)にはまた、たとえば、外圧により配向して結晶化する高分子溶液または延伸緊張

下で結晶化するゴムが用いられる。これを足首が内側にねじれる人がはいた場合、かかとの内側に大きな衝撃力がかかると、靴底の内側部分(10a)の補強剤(12)が結晶化して硬度を増す。これにより、靴底の内側部分(10a)の硬度が増すため、足首の内側へのねじれが防止される。そして、衝撃力がなくなっても、補強剤(12)は結晶化したままであり、硬度は元に戻らない。このため、靴底の硬度も内側部分(10a)が高くなったままであり、元に戻らない。また、新しいシューズを足首が外側にねじれる人または外側から内側へと順にねじれが移動する人がはいた場合も同様である。この場合、靴底の内側部分(10a)または外側部分(10b)の硬度が一旦高くなると元には戻らないため、1つのシューズを異なる人が使用するのは好ましくない。しかしながら、同一人が使用する限り、十分に足首のねじれを防止することができる。

補強剤として、単独では硬度の低い主剤と、主剤と混合することによって主剤を硬化させる

固化剤とからなるものを用いることもできる。第7図および第8図はこのような2つの例を示す。

第7図の場合、密閉空間(13)は、主剤(14)を収容する主剤収容室(13a)と、固化剤(15)を収容する固化剤収容室(13b)と、これらを連通する細い連通路(13c)とから構成されており、これらの密閉空間(13)が第4図～第6図の密閉空間(11)と同様に靴底本体(10)内に複数形成される。衝撃力が作用していない場合、主剤(14)と固化剤(15)は混合することがなく、これらの硬度は低い。衝撃力が作用すると、連通路(13c)を通して主剤(14)と固化剤(15)が混合し、主剤(14)が固化する。そして、主剤(14)が固化した部分の靴底(10)の硬度が増す。この場合も、主剤(14)が一旦固化すると元には戻らない。

第8図の場合、主剤(14)が密封された多数のカプセル(16)と固化剤(15)が密封された多数のカプセル(17)が各密閉空間(18)内に入れられている。なお、この密閉空間(18)も、第4図～第

6図の密閉空間(11)と同様に、靴底本体(10)内に複数形成される。衝撃力が作用していない場合、主剤(14)と固化剤(15)は混合することがない。衝撃力が作用すると、カプセル(16)(17)が破損し、主剤(14)が固化剤(15)と混合して固化する。他は第7図の場合と同様である。

この発明による緩衝材料は、ランニングシューズの靴底以外に、自動車のタイヤ、遠心分離機用軸受などにも適用できる。

自動車のタイヤに適用する場合、緩衝材料の本体はタイヤの形状に成形される。このようにすれば、外力の大きい高速走行時には、タイヤ全体の硬度が増すため、とくに空気圧を高くしなくてもスタンディング・ウェーブ現象を防止することができる。このため、普通走行と高速走行でタイヤの空気圧を変える必要がなくなる。

遠心分離機用軸受に適用する場合、たとえば、玉軸受の外側にこの発明による円筒状の緩衝材料を設け、これをハウジングなどに装着する。このようにすれば、回転軸のぶれがある程度大

きくなって振動外力が大きくなったときに、緩衝材料の硬度が増し、回転軸のぶれを抑制することができる。

発明の効果

この発明による緩衝材料は、上述の構成を有するので、大きな衝撃力がかかった部分の硬度のみを高めることができる。このため、たとえばランニングシューズの靴底に適用すれば、1種類の靴底を準備するだけで、走り方や足首のねじれ方の異なる全ての人の足首のねじれを防止することができる。また、自動車のタイヤに適用すれば、とくに空気圧を高くしなくても高速走行時のスタンディング・ウェーブ現象を防止することができ、普通走行と高速走行で空気圧を変える必要がなくなる。また、遠心分離機用軸受に適用すれば、回転軸のぶれが大きくなったときに硬度が増すため、ぶれを小さくすることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例を示す緩衝材料の

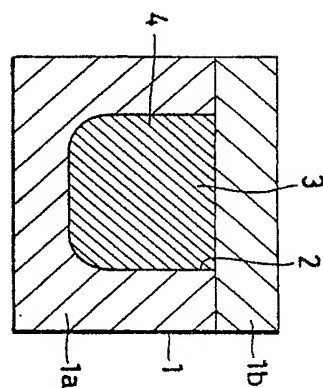
垂直断面図、第2図は第1図の緩衝材料の試験結果を示すグラフ、第3図は第1図の緩衝材料の補強剤の試験結果を示すグラフ、第4図はこの発明の他の実施例を示すランニングシューズの靴底の平面図、第5図は同側面図、第6図は第4図VI-VI線の断面図、第7図および第8図は密閉空間および補強剤の2つの変形例を示す垂直断面図である。

(1)(10) … 本体、(3)(11)(13)(18) … 密閉空間、(4)(12) … 補強剤、(14) … 主剤、(15) … 固化剤。

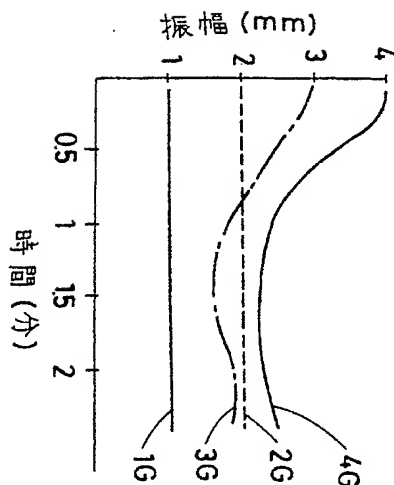
以上

特許出願人 有限会社医療科学センター
代理人 岸本 稔之助(外4名)

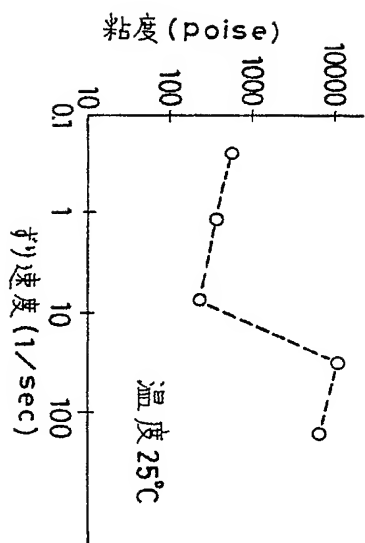




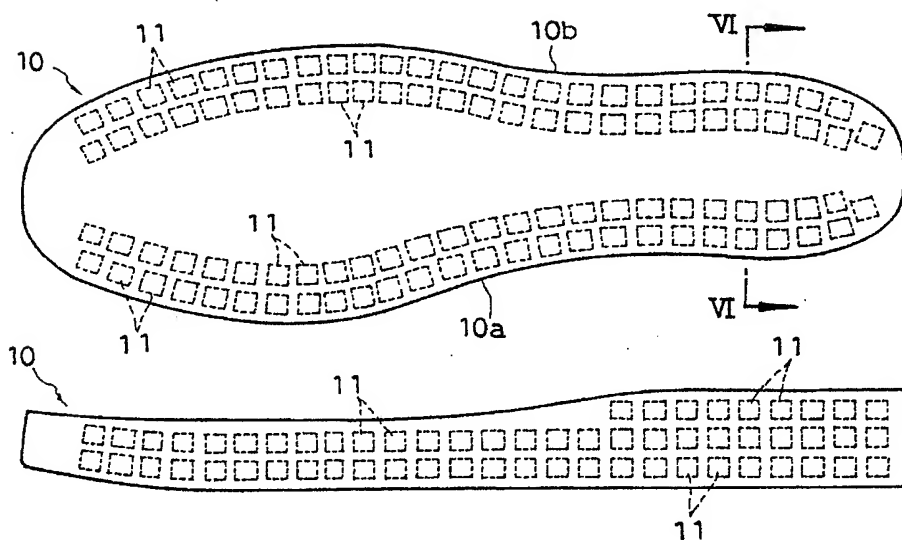
第 1 図



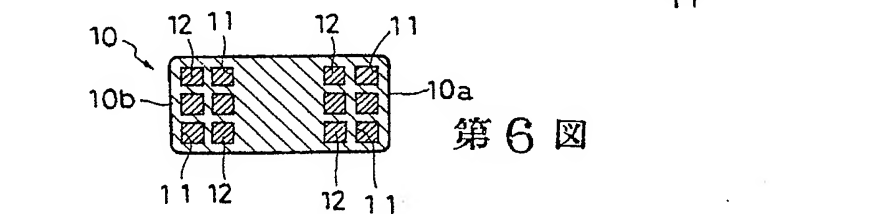
第 2 図



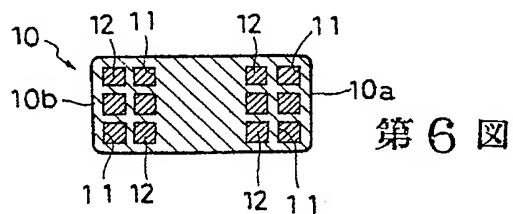
第 3 図



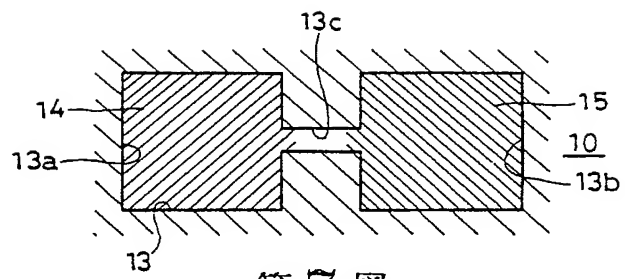
第 4 図



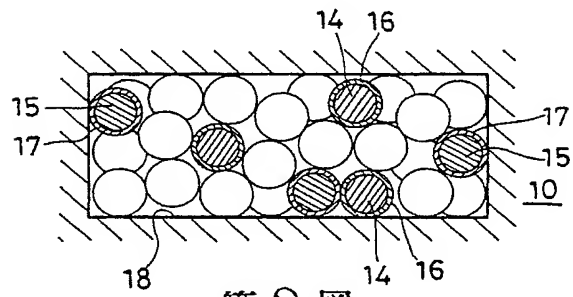
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

